

## PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 09-031883

(43)Date of publication of application : 04.02.1997

(51)Int.Cl.

D21H 13/24  
D21H 13/20

(21)Application number : 07-187400

(71)Applicant : DAIFUKU SEISHI KK

(22)Date of filing : 24.07.1995

(72)Inventor : KUBO OSAMU  
NISHIU MASAMICHI

## (54) PAPER CONTAINING HEAT-RESISTANT FIBER BLENDED THEREIN

## (57)Abstract:

PROBLEM TO BE SOLVED: To obtain a sheet of paper, containing heat-resistant fibers blended therein in the form of a sheet of insulating thin paper containing heat-resistant fibers and heat-resistant binder fibers, having high dielectric breakdown voltage and low water absorption and useful as a high insulating and low dielectric sheet, etc., in the electronic field, etc.

SOLUTION: This paper contains heat-resistant fibers blended therein and comprises 100% organic heat-resistant fibers. The paper is obtained by blending the main heat-resistant fibers such as aramid fibers with the heat-resistant binder fibers such as wholly aromatic polyester fibers. The binder fibers comprise a fibrillated wholly aromatic polyester pulplike material having 100-400ml freeness and sufficiently dispersible among interstices of the main heat-resistant fibers and preferred in obtaining the heat-resistant paper having a paper strength withstanding the practical use.

## LEGAL STATUS

[Date of request for examination]

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number]

[Date of registration]

[Number of appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of requesting appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of extinction of right]

Copyright (C); 1998,2003 Japan Patent Office

## PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 09-031883

(43)Date of publication of application : 04.02.1997

---

(51)Int.Cl. D21H 13/24  
D21H 13/20

---

(21)Application number : 07-187400

(71)Applicant : DAIFUKU SEISHI KK

(22)Date of filing : 24.07.1995

(72)Inventor : KUBO OSAMU  
NISHIU MASAMICHI

---

### (54) PAPER CONTAINING HEAT-RESISTANT FIBER BLENDED THEREIN

#### (57)Abstract:

PROBLEM TO BE SOLVED: To obtain a sheet of paper, containing heat-resistant fibers blended therein in the form of a sheet of insulating thin paper containing heat-resistant fibers and heat-resistant binder fibers, having high dielectric breakdown voltage and low water absorption and useful as a high insulating and low dielectric sheet, etc., in the electronic field, etc.

SOLUTION: This paper contains heat-resistant fibers blended therein and comprises 100% organic heat-resistant fibers. The paper is obtained by blending the main heat-resistant fibers such as aramid fibers with the heat-resistant binder fibers such as wholly aromatic polyester fibers. The binder fibers comprise a fibrillated wholly aromatic polyester pulplike material having 100-400ml freeness and sufficiently dispersible among interstices of the main heat-resistant fibers and preferred in obtaining the heat-resistant paper having a paper strength withstanding the practical use.

---

### LEGAL STATUS

[Date of request for examination]

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number]

[Date of registration]

[Number of appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of requesting appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of extinction of right]

Copyright (C); 1998,2003 Japan Patent Office

(19)日本国特許庁 (J P)

(12) 公 開 特 許 公 報 (A)

(11)特許出願公開番号

特開平9-31883

(43)公開日 平成9年(1997)2月4日

(51)Int.Cl. <sup>6</sup>	識別記号	庁内整理番号	F I	技術表示箇所
D 2 1 H 13/24 13/20			D 2 1 H 5/20	D F

審査請求 未請求 請求項の数4 O L (全 6 頁)

(21)出願番号 特願平7-187400

(22)出願日 平成7年(1995)7月24日

(71)出願人 000207665

大福製紙株式会社  
岐阜県美濃市前野422番地

(72)発明者 久保 修

岐阜県美濃市前野422番地 大福製紙 株  
式会社内

(72)発明者 西宇 雅道

岐阜県美濃市前野422番地 大福製紙 株  
式会社内

(74)代理人 弁理士 恩田 博宣

(54)【発明の名称】 耐熱性繊維混抄紙

(57)【要約】

【課題】絶縁破壊電圧が高く、かつ、安価な低吸水性・絶縁用薄葉シートとして使用できる。

【解決手段】 耐熱性繊維としてメタ系アラミド繊維であるコーネックス(テイジン社製)を80%、バインダー繊維として全芳香族ポリエステル繊維バルブ(ベクトラン:クラレ社製)を20%を配合し、1%濃度で離解した後、0.5%濃度に希釈し、0.1%ポリアクリルアミド水溶液を加えて調整液を作り、TAPPIシートマシンで坪量50g/m<sup>2</sup>の紙を漉いて乾燥した後、170~220℃まで10℃づつ変化させて50kg/cm<sup>2</sup>加圧熱処理した。

## 【特許請求の範囲】

【請求項1】 有機耐熱性繊維100%からなる耐熱性繊維混抄紙。

【請求項2】 前記混抄紙中のバインダー繊維が全芳香族ポリエステルを主成分とする濾水度100～400mlのフィブリルパルプ状物からなる請求項1に記載の耐熱性繊維混抄紙。

【請求項3】 混抄紙中のバインダー繊維が10～50重量%配合された請求項1又は2に記載の耐熱性繊維混抄紙。

【請求項4】 混抄紙中のバインダー繊維以外の耐熱性繊維が、アクリル酸繊維、アラミド繊維、フェノール繊維、フッ素系繊維、PPS繊維、PBI繊維の中から、1つ以上選ばれてなる請求項1乃至3のうちいずれかに記載の耐熱性繊維混抄紙。

## 【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】この発明は、耐熱、難燃シートとして建材、電気、化学分野に、又、高絶縁、低誘電シートとして電子分野に広く利用される耐熱性繊維混抄紙に係り、詳しくは、絶縁破壊電圧が高く、かつ安価な低吸・高絶縁用薄葉シートとして使用される耐熱性繊維混抄紙に関するものである。

【0002】

【従来の技術】有機繊維の指向する方向の一つに、耐熱・難燃繊維がある。従来は産業社会の高度化に伴って、宇宙・航空に代表される分野への要請が高かったが、先の阪神大震災では都市直下型地震による火災によって多大な被害が発生したことから一般産業、建築物に対する安全性への関心が高まっている。

【0003】現存耐熱性繊維には大別して炭素繊維、ガラス繊維、ステンレス繊維、有機高分子系繊維の4種類があり、強度、ヤング率、難燃性、耐薬品性、熱伝導性に従来の繊維にみられない優れた性質を持っている。炭素、ガラス等の無機繊維はシート化後の柔軟性に乏しく、金属繊維はその比重の大きさ故にシートの軽量化が困難である。従って、近年は様々な有機耐熱性繊維のシート化技術が開発されてきた。

【0004】耐熱性繊維を湿式抄造法で得る場合の最大の障害は、ウェブの強度が低く、オープンドロウできない点で大量生産に向かないことである。そのため、耐熱性繊維を用いた耐熱シートの製造方法として下記のものが提案されている。

【0005】特開昭63-165598号では、フッ素系繊維と有機バインダー繊維の混抄紙を特定温度で熱圧着し、他物質を溶媒により溶解除去し、洗浄、再乾燥して紙状物を得る（第1の方法）。

【0006】又、特開昭63-165599号では、フッ素樹脂を主とするディスパーション液を含浸して乾燥後、混抄紙のバインダーを溶媒で除去して、耐熱性、耐薬

品性、不燃性等に優れた標記の紙を得る（第2の方法）。

さらに、特開平3-97993号では、フッ素樹脂の未延伸糸短繊維を配合した抄紙原料を湿式抄造法で抄造後、乾燥させ、次に特定温度で加熱して熱融着させることにより、耐熱性、非粘着性等に優れた標記繊維紙を得る（第3の方法）等がある。

【0007】第1の方法はバインダー繊維の溶融除去工程が余分であるし、第2の方法は含浸加工に耐え得る強度を得ること自体有機バインダー繊維を多量に使用するか、混抄紙を特定温度で熱圧着しておく必要があり、第1の方法よりも困難が伴う。さらに、第3の方法は繊維が未延伸であるため、加圧熱して熱融着後繊維が収縮して均一なシートを得難い問題がある。

【0008】特開昭60-126400号では、アラミド繊維のバインダーとして低配向ポリエステル繊維又は低・高配向ポリエステル繊維を併用し、抄紙乾燥後180℃～240℃の温度で10～500kg/cm<sup>2</sup>の加圧によって耐熱紙を得ている。

【0009】一方、2d×6mmのコーネックス（テイジン社製）80%と繊維状PVAバインダー20%で40g/m<sup>2</sup>の紙を得た後、PVAバインダーを架橋し、耐熱性を向上させるため、紙を2%ポリアミドエビクロルヒドリン樹脂溶液に浸漬し、ある程度風乾した後150℃の熱板に挟み、15分〜キュアリングしている。このコーネックス紙は断熱性があり、従来のマシンで抄紙できるという特徴を持っているが、PVAバインダーを使用する以上コーネックスの耐湿性を十分に生かし切れていない。

【0010】又、特開平7-114825号（耐熱絶縁シートの製造方法）では40～70重量%のメタ系芳香族ポリアミドフィブリッド（20μm以下の見掛けの幅を有するメタ系芳香族ポリアミドフィブリッドを叩解して、0.1mm以下の長さを有するフィブリッドの数含有率を20～35%以下に調整し、かつ重量平均長さを0.8～1.6mmに調整したもの）と60～30重量%の短繊維とを混合抄紙して、通気度（秒）/米坪（g/m<sup>2</sup>）が15以上のシートを形成し、さらにこのシートを加熱加圧処理して耐熱性絶縁シートを製造する方法があるが、メタ系ポリアミドフィブリッドは吸水性が高く、絶縁用途には不利である。

【0011】

【発明が解決しようとする課題】この耐熱性繊維に要求される性質としてまず第一に軟化点が高いこと、すなわちガラス転移点（T<sub>g</sub>）、融解点（T<sub>m</sub>）が高いことがあげられる。ガラス転移点は融解点よりも低く、一般に絶対温度（°K）にして融解点のおよそ2/3である。

【0012】融解点は熱力学的にはT<sub>m</sub>=ΔH/ΔS（ΔH：融解エンタルピー、ΔS：融解エントロピー）で表され、ΔHが大きいほど、又、ΔSが小さいほど大きくなる。ΔHは主として分子間力が関与する関数で、

水素結合やキレート結合の存在により、また、ファンデル＝ワールス (vander Waals) 力等により $\Delta H$ は大きくなる。 $\Delta S$ は分子の屈曲性、対称性等が関与する関数であり、主鎖に芳香環や復素環を導入したり、置換基の立体障害や極性基の相互作用を利用して分子の自由屈折性を制限する(分子の剛直性を増す)と、 $\Delta S$ は小さくなり、又対称性の良い分子ほど $\Delta S$ は小さい。第二に要求される性質としては熱分解温度が高いことがあげられる。熱分解温度は原子結合エネルギーが高いほど高く、ポリテトラフルオロエチレンがポリエチレンよりも熱安定性が良いのも、C-F結合エネルギーがC-H結合エネルギーよりも高いためである。又、高分子骨格構造のもつ共鳴エネルギーによる安定化も、熱分解温度を上げるのに大きな役割を果たし、芳香族間のエーテル結合が熱安定性に非常によいというのも、芳香環とエーテル結合間の共鳴安定性によるものである。熱分解に大きく関与する熱酸化の要因としてはポリマーの結晶化度、分岐構造、不飽和基、立体規則度、分子量の分布等がある。結晶化度は低いほど熱酸化は容易に起こり、半結晶性ポリマーでは非晶領域で優先的に起こる。分岐の数と大きさはそれらが増大するほど熱酸化は起こりやすくなる。このことは非晶領域が多くなるのみならず、熱酸化を設けやすい第3級炭素上の水素の増加によるためである。融点が高く強靱なポリプロピレンの方が、ポリエチレンよりも熱酸化を受けやすいというのも第3級炭素等の存在による。芳香環や復素環以外に不飽和基をもつポリマーは、飽和ポリマーに比べて酸化を受けやすく結晶化度と相関関係があるが、立体規則性のよいアイソタクチックポリマーの方が、アタクチックポリマーよりも熱酸化を受けやすく、分子量分布の広い方が熱酸化を受けやすい。又、主鎖の切断による分子量の低下という観点からポリマーの構造を考えると、一重鎖ポリマー<部分はしご型ポリマー<はしご型ポリマー<網目状ポリマーという順で分子量低下が起こりにくく、熱安定性はよくなる。すなわち、一重鎖ポリマーでは1カ所の切断で分子量が低下するのに対し、はしご型ポリマーでは2カ所以上の切断が起こらないと分子量は低下せず、網目状ポリマーではそれ以上の切断が起こらないと分子量は低下しない。

【0013】一方、分解温度が高いということは、有機物が炭化或いは架橋などによって固形残存物の割合が多いことであり、耐熱性で、しかも可燃性となるガスの発生量が少なく、その発生速度がきわめてゆるやかであれば、発火を防ぐことができ、難燃の目的が達成される。

【0014】それが分子の切断を起こして煙となると煙に巻かれたり、分解して可燃性ガスの発生が多いと発火する。又、ガスの中でも有毒ガスの発生は好ましくないし、可燃性ガスの発生速度が速いと着火温度に達しやすく、火災を発生させることになる。

【0015】軟化点、熱分解温度が高いという性質の他

に、耐熱性繊維に要求される性質として加工性と耐薬品性が上げられる。加工性は、耐熱性、耐薬品性と相反するものであり、耐熱性、耐薬品性のいいものほど加工性は悪い。しかし、紡糸するためには加工性は必要で、ある程度耐熱性、耐薬品性を犠牲にしても熱可塑性、溶解性を持たせねばならない、そのために、ベンゼン環よりも屈曲性のあるシクロヘキサン環の導入、熱可塑性、溶媒親和性を付与するエーテル結合の導入、完全はしご型でなく部分はしご型ポリマーの合成などが行われる。

又、前駆体の溶解性、熱可塑性を利用して紡糸し、後処理によって目的物を得る方法もとられている。

【0016】耐薬品性として望ましくは酸素、オゾンに耐え、酸、アルカリ、水蒸気による加水分解に耐え、有機溶剤に耐えることが望ましい。本発明の目的は、絶縁破壊電圧が高く、かつ、安価な低吸水性・絶縁用薄葉シートとして使用できる耐熱性繊維混抄紙を提供することを目的としている。

【0017】

【課題を解決するための手段】上記目的を達成するために、請求項1の発明は、有機耐熱性繊維100%からなる耐熱性繊維混抄紙をその要旨としている。

【0018】この発明では、有機耐熱性繊維は主耐熱性繊維と、バインダー繊維とからなり、バインダー繊維も耐熱性繊維からなる。この主耐熱性繊維は、アクリル酸化繊維、アラミド繊維、フェノール繊維、フッ素系繊維、PPS繊維、PBI繊維を上げることができ、これらの繊維の中から1つ以上選択して使用することができる。

【0019】又、バインダー繊維としては、全芳香族ポリエステル繊維を上げることができる。すなわち、前記発明が解決しようとする課題で述べた以上の要件において、強溶融状態でも液晶性を保持し、高温ではあるが、軟化しバインダー効果がある全芳香族ポリエステル繊維(例えば、ベクトラン(クラレ社製)を混抄することで実用に耐える紙力を持つ耐熱紙を提供できるようになった。

【0020】この全芳香族ポリエステル繊維について説明する。

【製造方法】原料ポリマーの重合は、アセチル化したモノマーを用いて一般のポリエステルの場合と同様、エステル交換反応によって進められる。紡糸は通常の溶融紡糸装置で行うことができる。全芳香族ポリエステル繊維に用いるTLCFはせん断応力下では、溶融粘度が非常に低いという特性を有するので、なんら特別の紡糸装置を必要とせず、又、紡糸速度も一般のポリエステルの場合と同様と同一レベルである。そして、前述した通り、全芳香族ポリエステル繊維の場合はケブラーと同様、紡糸繊維をあらためて延伸する必要がなく、紡糸しただけで500g/d以上という高弾性率を有している。

【0021】強度も充分高いが必要に応じて常法により

固相重合することによって強度をさらに向上させることもできる。以上述べたように、この繊維はTLCPからなる全芳香族ポリエステル繊維であり、熔融重合・熔融紡糸という普遍的な製造方法で作りが大きな特徴である。

【0022】(特徴)

(1) 吸水率が低く、乾湿の物性の差が少ない。

(2) 乾湿時の寸法安定性に優れている。

【0023】(3) 耐磨耗性、耐熱老化性などの耐久性に優れている。

(4) 耐薬品性、特に耐酸性が優れている。

(5) 熔融紡糸繊維であるにも拘わらず、メルトドリップを起こさずに自己消化性を有しており、分解開始温度は400℃以上である。

【0024】全芳香族ポリエステル繊維バルブ(例えば、ベクトラン(クラレ社製)は主体耐熱性繊維と同等以上の耐熱性を持つ故、通常の熱可塑性バインダー繊維のように熔融するまで加熱すると、主体耐熱性繊維も溶けたり、分解したりする。従って、融着する温度より遥かに低い温度、例えば湿紙を乾燥する温度100~130℃でもハンドリング可能な強度を発現する物が望ましい。濾水度100~400mlのベクトランバルブは主体耐熱性繊維間に効率よく分散し、主体耐熱性繊維と絡まり合ってハンドリング可能な強度を得ることができる。

【0025】なお、濾水度100ml未満であると、製造が困難で有り、コスト的にも不利である。又、濾水度400mlを越えると、ハンドリングが不可能な強度となる。さらに、熱圧を加えると、強度が増す。ただし、処理温度は200℃以上が好ましい。

【0026】全芳香族ポリエステル繊維バルブを効率よく分散させるには、主体耐熱性繊維との沈降速度を合わせる必要がある。ほとんどの主体耐熱性繊維は全芳香族ポリエステル繊維バルブ(例えば、ベクトランバルブ)と比重が等しいが、フッ素繊維等比重が高く、濾水中に全芳香族ポリエステル繊維(例えば、ベクトラン)より先に沈降し、分離する場合があるので、粘剤を加えて濾水速度を調整する必要がある。又、粘剤には分散性を向上させる効果もあり、PAMは好適に用いられる。なお、粘剤は叩解度の高いバルブを抄紙する際の添加量でよい。

【0027】主体耐熱性繊維の長さは、1~25mmの範囲で、抄紙機は円網、短網、長網、傾斜ワイヤー、等全ての抄紙機で使用可能で、それらを混合した設備でもよい。特に、10mm以上の繊維を使用する場合は、抄紙濃度が低い傾斜ワイヤー等が望ましい。

【0028】バインダーとして全芳香族ポリエステル繊維バルブの混率は10%重量比以上、90%重量比以下であれば抄紙可能だが、好ましくは、20%~50%が良い、10%未満では、湿紙乾燥後のハンドリング強度が得られないし、90%を越えると、濾水性が悪化し、

地合いの悪い紙となる。

【0029】

【実施例】以下に実施例を上げて本発明をより具体的に説明する。なお、実施例及び比較例において、%及び部は、それぞれ重量%及び重量部を意味する。

【0030】比較例

1. 耐熱性繊維としてコーネックス80%と繊維状PV Aバインダー20%をミキサーでウェブを形成、ヤンキードライヤーで乾燥し、50g/m<sup>2</sup>の紙を得た。次に、原紙を2%ポリアミドエビクロルヒドリン樹脂溶液に浸漬、ある程度風乾した後150℃の熱板に挟み15分ーキュアリングした。

(実施例1) 耐熱性繊維としてフェノール繊維であるカイノール(日本カイノール社製)90%、80%、60%、50%、40%、バインダー繊維として全芳香族ポリエステル繊維バルブ(ベクトラン:クラレ社製)を10%、20%、40%、50%、60%をそれぞれa, b, c, d, e, として配合し、それぞれ1%濃度で離解した後、0.5%濃度に希釈し、0.1%ポリアクリルアミド水溶液を加えて調整液を作り、TAPPIシートマシンで坪量50g/m<sup>2</sup>の紙を漉いて乾燥した後、200℃・50kg/cm<sup>2</sup>で熱処理した。

(実施例2) 耐熱性繊維としてメタ系アラミド繊維であるコーネックス(テイジン社製)を80%、バインダー繊維として全芳香族ポリエステル繊維バルブ(ベクトラン:クラレ社製)を20%を配合し、1%濃度で離解した後、0.5%濃度に希釈し、0.1%ポリアクリルアミド水溶液を加えて調整液を作り、TAPPIシートマシンで坪量50g/m<sup>2</sup>の紙を漉いて乾燥した後、170~220℃まで10℃づつ変化させて50kg/cm<sup>2</sup>加圧熱処理した。

(実施例3) 耐熱性繊維としてアクリル酸化繊維であるパイロメックス(2d×3~6mm)(カネボウ社製)を80%、バインダー繊維として全芳香族ポリエステル繊維バルブ(ベクトラン:クラレ社製)を20%を配合し、1%濃度で離解した後、0.5%濃度に希釈し、0.1%ポリアクリルアミド水溶液を加えて調整液を作り、TAPPIシートマシンで坪量50g/m<sup>2</sup>の紙を漉いて乾燥した後、200℃・50kg/cm<sup>2</sup>加圧熱処理した。

(実施例4) 耐熱性繊維としてバラ系アラミド繊維であるケブラー49(製品名:デュボン社製)を80%、バインダー繊維として全芳香族ポリエステル繊維バルブ(ベクトラン:クラレ社製)を20%を配合し、1%濃度で離解した後、0.5%濃度に希釈し、0.1%ポリアクリルアミド水溶液を加えて調整液を作り、TAPPIシートマシンで坪量50g/m<sup>2</sup>の紙を漉いて乾燥した後、200℃・50kg/cm<sup>2</sup>加圧熱処理した。

(実施例5) 耐熱性繊維としてフッ素系繊維であるトヨフロン(東レファインケミカル社製)を80%、バイン

ダー繊維として全芳香族ポリエステル繊維バルブ（ベクトラン：クラレ社製）を20%を配合し、1%濃度で離解した後、0.5%濃度に希釈し、0.1%ポリアクリルアミド水溶液を加えて調整液を作り、TAPPIシートマシンで坪量50g/m<sup>2</sup>の紙を漉いて乾燥した後、200℃・50kq/cm<sup>2</sup>加圧熱処理した。

（実施例6）耐熱性繊維としてPPS繊維（2d×6mm）を80%、バインダー繊維として全芳香族ポリエステル繊維バルブ（ベクトラン：クラレ社製）を20%を配合し、1%濃度で離解した後、0.5%濃度に希釈し、0.1%ポリアクリルアミド水溶液を加えて調整液\*

＊を作り、TAPPIシートマシンで坪量50g/m<sup>2</sup>の紙を漉いて乾燥した後、200℃・50kq/cm<sup>2</sup>加圧熱処理した。

（耐熱性の測定）上記の実施例及び比較例で得られた原紙と耐熱処理紙を200℃の熱板に挟み、一定時間加熱した後取り出し標準状態で抄紙性、ハンドリング性、耐熱性、ESR（等価直列抵抗）を測定した。その結果を表1及び表2に示す。

【0031】

【表1】

	比較例	実施例1				
		a	b	c	d	e
抄紙性	△	○	○	○	○	△
ハンドリング性	○	△	○	○	○	○
耐熱性	×	○	○	○	○	○

【0032】

※ ※ 【表2】

	比較例	実施例					
		1b	2	3	4	5	6
抄紙性	△	○	○	○	○	○	○
ハンドリング性	○	○	○	○	○	○	○
耐熱性	×	○	○	○	○	○	○
ESR（等価直列抵抗）	△	○	○	○	○	○	○

【0033】なお、抄紙性は、漉水性、網からの離れ、ドライヤーからの剥離性等、総合的な評価であり、比較例より良い状態を○、比較例と同等を△、比較例よりも悪い場合を×とした（お教え下さい）。ハンドリング性は、抄紙・乾燥後裂断長0.2km以上を○、0.1～0.2kmを△、0.1km未満を×としている。又、耐熱性は、200℃の熱板に挟み、一定時間加熱した後取り出し、標準状態で強度測定し、裂断長2km以上を

○、1～2kmを△、1km未満を×としている。ESRはマニラ麻バルブ100%からなるコンデンサシートと比較して、その抵抗値に明らかに優位差がある場合には○、同等であれば△、以下であれば、×とした。

【0034】上記表1及び表2からも分かるように実施例では、耐熱性が比較例よりも良好であり、しかも、実施例1b、2、3、4、5、6では抄紙性、耐熱性、ESRがいずれも比較例より優れていることが分かる。

【0035】

【発明の効果】以上詳述したように、請求項1及び請求項4の発明は、絶縁破壊電圧が高く、かつ、安価な低吸水性・絶縁用薄葉シートとして使用できる。

【0036】請求項2の発明は、製造が容易であり、ハンドリング性に富んだ耐熱性繊維混抄紙とすることができる。請求項3の発明は、ハンドリング強度が良好で、かつ、地合いの良い耐熱性繊維混抄紙となる。